

## Modelo Computacional Baseado em Servidor:

### Estudo de Caso Utilizando *Thin Clients*

#### Moacir Luiz Barnabé

Sistemas de Informação, Centro Universitário de Volta  
Redonda (UniFOA), Volta Redonda-RJ, Brasil  
unisei@arbain.com.br

#### Rita de Cassia Rocha

Sistemas de Informação, Centro Universitário de Volta  
Redonda (UniFOA), Volta Redonda-RJ, Brasil  
rita@arbain.com.br

#### Reginaldo Castro de Souza

Sistemas de Informação, Centro Universitário de Volta  
Redonda (UniFOA), Volta Redonda-RJ, Brasil  
castrodesouza@gmail.com

#### Carlos Eduardo Costa Vieira

Sistemas de Informação, Centro Universitário de Volta  
Redonda (UniFOA), Volta Redonda-RJ, Brasil  
cadu.vieira@gmail.com

**Resumo.** *Este artigo apresenta a solução Thin Client como alternativa econômica e segura, ao modelo computacional massivamente utilizado atualmente no meio empresarial. Paradoxalmente é concedido inicialmente aos clientes equipamentos e recursos tecnológicos, por meio de computadores, para, posteriormente, em uma ação permanente, controlar ou limitar estes recursos de forma a garantir a segurança, disponibilidade operacional e evitar seu uso recreativo.*

**Palavras-Chave:** *Thin Client. Computador de Rede. Terminal Services.*

## Computer Model Based On Server:

### Case Study Using *Thin Clients*

**Abstract.** *This article presents a Thin Client solution as an alternative, economical and safe, the massive computational model currently used in the business. Where, paradoxically, is initially awarded to customers, equipment and technological resources*

*through computers, and later in a permanent action, control or limit these resources to ensure the safety, operational availability and prevent the recreational use of it.*

**Keywords:** *Thin Client; Network Computer; Terminal Services.*

## 1. Introdução

A solução *Thin Client* consiste em computadores interligados em rede mediante arquitetura baseada em servidor, no qual o computador do cliente possui poucos ou nenhum aplicativo ou dispositivo de entrada e saída instalado, o que o faz totalmente dependente do servidor para a execução das aplicações e armazenamento de dados (Ansari, Tiwari e Agrawal 2005).

O termo *Thin* refere-se ao fato de este cliente possuir um *hardware* mais limitado que uma máquina normal. Tais dispositivos necessitam tipicamente de uma pequena imagem de *boot* para inicializar uma conexão com a rede e utilizar um navegador *web* dedicado ou uma conexão com uma área de trabalho remoto. O projeto desses terminais leva em consideração apenas funcionalidades que venham a ser úteis para programas de interface de usuário. O armazenamento não é realizado em discos rígidos, o que impossibilita que sejam corrompidos por um *software* malicioso ou incompatível. Para esse fim são utilizados dispositivos como cd-rom, memória *flash* e discos virtuais de rede, que garantem baixos custos de manutenção e o aumento do tempo médio entre falhas (MTBF - *Mean Time Between Failures*) (Nogueira, 2010).

O artigo concentra-se na tecnologia *Thin Client*, suas diversas formas de implantação, vantagens e desvantagens sobre a computação convencional no âmbito empresarial, explora, ainda, um estudo de caso de sucesso de sua implantação em um ambiente empresarial.

## 2. Rede Corporativa

O ambiente computacional empresarial surgiu em meio à utilização de equipamentos limitados de computação que um servidor central, e armazenava e processava todas as aplicações e os terminais “burros” (clientes) que acessavam este servidor central. Esta limitação tinha como efeito colateral a segurança de que os terminais seriam usados apenas para o fim a que foram destinados.

Com a evolução tecnológica, as empresas adotaram computadores pessoais em substituição aos terminais de dados, e criavam como efeito colateral indesejável a perda de informação e produtividade. Para controlar este efeito, as empresas investem massiva e permanentemente, em soluções de segurança como anti-vírus, *firewall* ou sistemas de controle de admissão como *Network Access Control* (NAC) da Cisco.

## 2.1. Tecnologia *Thin Client*

Alguns fabricantes perceberam que as empresas, na verdade, usavam suas estações de trabalho como terminais de entrada e saída modernos, ou seja, um terminal gráfico, porém, com certa garantia de que os dados estariam seguros em um servidor central que facilitaria sua proteção e recuperação. Perceberam também um maior custo financeiro e operacional para restabelecimento de uma estação de trabalho, principalmente, em função das partes móveis como o *hard disk* e das medidas para proteção dos dados nele contido, bem como a reinstalação, configuração de aplicativos e os testes necessários para que um usuário de uma estação de trabalho retorne à operação. Outro ponto importante foi a vida útil de uma estação de trabalho, que, para ser considerada operacional em um ambiente corporativo, precisava ser constantemente atualizada com vistas a acompanhar as exigências da tecnologia.

Diante deste cenário, fabricantes desenvolveram uma nova versão dos ditos terminais “burros”, criaram um *hardware* específico com baixo poder de processamento, sem partes móveis, e com interface gráfica, cuja finalidade era conectar-se a um servidor central e utilizar seus recursos.

A *International Business Machines* (IBM) foi uma das primeiras empresas a batizarem a “nova solução” como *Network Computer* ou NC. O mercado batizou-o de cliente magro ou *Thin Client*. Suas principais características são (Greenberg 2000):

- Longa vida útil sem *upgrades*;
- Não requer instalação de aplicativos ou de sistema operacional;
- Toda a configuração pode ser armazenada em um computador central;
- A inicialização completa do dispositivo pode levar apenas 40 segundos;
- Possui recursos gráficos similares aos de uma estação gráfica comum;
- Consumo de energia 90 vezes menor que o de uma estação de trabalho;
- Em caso de queima de uma unidade *Thin Client*, basta apenas substituí-la por outra sem a necessidade de reinstalação de aplicativos;
- Não possui partes móveis;
- Todos os dados são armazenados no servidor de aplicação;
- Economia de licenças (por exemplo, para o anti-vírus é necessária somente uma licença no servidor de aplicação).

## 3. Servidor de Aplicação

No modelo computacional baseado em servidor, todas as aplicações são processadas em um servidor central que responde pelo processamento de aplicações e armazenamento de arquivos. Os computadores usados como

estação de trabalho pelos usuários possuem apenas o papel de entrada de informações (teclado e *mouse*), e saída de informações (tela e impressora). Vários desenvolvedores criaram aplicações e protocolos específicos para comunicação entre este servidor de aplicação e as estações de trabalho.

### **3.1. Tecnologias de Acesso Remoto**

Todo o acesso ao servidor de aplicação é realizado de forma remota pelas estações de trabalho em um modelo Computacional Baseado em Servidor e utiliza a tecnologia desenvolvida por vários fabricantes, especificamente, para este tipo de acesso (Mathers 2004).

#### **3.1.1. Citrix**

Esta fabricante norte americana desenvolveu o conceito das novas gerações de terminais, mediante sua tecnologia *Citrix Multitwin* e seus servidores *Winfrane*, *Metaframe*, *Presentation Server* e, a solução atual, *XenApp*. Estas plataformas utilizam o protocolo ICA (*Independent Computing Architecture*) e oferecem amplo conjunto de ferramentas de gerenciamento. A solução Citrix é mono-plataforma do lado servidor e é instalada apenas em sistemas *Windows Server* (Wilson *et al.* 2004).

De acordo com Pinheiro (2004), o protocolo ICA é uma tecnologia baseada em servidor otimizada para trabalhar até em conexões de baixa velocidade, o que possibilita que as aplicações sejam executadas de forma eficiente sobre qualquer infraestrutura de comunicação, o que inclui até roteadores, linhas discadas etc. Na tecnologia Citrix nem dados e arquivos executáveis trafegam na rede: o tráfego gerado diminui, e apenas uma pequena fração gerada pela aplicação é enviada. Somente as modificações das telas, os movimentos do *mouse* e os caracteres digitados no teclado são enviados por meio da rede e dos meios de comunicação, o que permite que os usuários locais ou remotos obtenham uma melhoria significativa no tempo de resposta em seus aplicativos, em redes congestionadas.

#### **3.1.2. Microsoft**

A empresa norte-americana desenvolveu a sua solução de terminais batizado como *Windows Terminal Services* a partir de um acordo que permitiu o licenciamento e uso da tecnologia *Citrix MultWin*. (Wilson *et al.* 2004). A tecnologia da Microsoft usa o protocolo RDP (*Remote Desktop Protocol*) com características semelhantes ao do protocolo ICA, todavia com limitações de uso, gerenciamento e performance. O *Terminal Services* herdou algumas das qualidades da Citrix e todas as suas limitações, sendo mono-plataforma do lado do servidor, permitindo sua instalação somente em servidores *Windows*. Devido ao seu custo menor, é largamente usada em todas as plataformas de servidores Microsoft a partir da versão *Windows NT 4.0 TSE* já possuem o *Terminal Services*.

### 3.1.3. Graphon

Também de origem americana, desenvolveu sua solução de terminais GO GLOBAL a partir da modificação do proto X11 (um protocolo para a publicação de aplicações gráficas do *Unix* existente desde a década de 80) e que deu origem ao RXP (*Rapid X Protocol*). O GO GLOBAL é uma solução multiplataforma do lado servidor, e permite publicar aplicações por servidores *Windows Server 2003*, *Linux* e *Unix* (SUN, IBM e HP).

As soluções Citrix, Microsoft e Graphon são multiplataforma do lado cliente, e permitem acesso a partir de qualquer estação com sistemas operacionais como *Windows 98*, *Windows 2X*, *Windows XP*, *Windows Vista*, *Windows 7*, *Windows CE* e *Linux* de qualquer distribuição. (Red Hat, Suse, Debian e outros). O acesso ao servidor de aplicação é realizado por meio de *softwares* clientes especiais ou de navegadores *Web* com *plugins* fornecidos pelos fabricantes em tempo de execução (Graphon 2007).

## 4. O Equipamento *Thin Client*

O dispositivo *Thin Client* é um *hardware* projetado para possuir poucos recursos e executar, praticamente, todas as suas aplicações de forma remota a partir de algum protocolo como o RDP, ICA ou RXP usados para este fim. Desse modo, o dispositivo *Thin Client* possui *softwares* clientes embutidos em seu código para o acesso remoto ao servidor de aplicação.

O *Thin Client* é o resultado da observação de alguns fabricantes sobre o comportamento das empresas que compravam computadores convencionais completos para depois retirarem, ou bloquearem, dispositivos e atenderem somente o que a empresa precisava, o que evita o uso recreativo, e aumenta a disponibilidade operacional do equipamento.

Soluções *Thin Clients* focam a segurança, economia, praticidade e robustez. Em caso de queima de uma unidade, basta substituí-la, sem a necessidade de instalar ou configurar aplicativos, antivírus, diretivas e restaurar arquivos. Não possui ventoinhas e consome pouca energia, portanto, não precisa de refrigeração rígida externa ou de dispositivos de condicionamento elétrico. Normalmente possuem um *boot* rápido - em torno de 40 segundos - e a responsabilidade dos aplicativos e arquivos ficam a cargo, exclusivamente, do administrador da rede.

Em virtude de seus poucos recursos, não são recomendados para uso em ambientes caseiros, multimídia, ou onde se fazem uso de aplicações gráficas, pois a dinâmica de tela ou interação com o usuário é intensa, como jogos e aplicações de desenho. São recomendados para ambientes corporativos, mas somente nos postos que não necessitem dessas características.

## 5. Computador Convencional

Não possui as limitações quanto à aplicação: faz tudo o que um *Thin Client* é capaz, e vai além. Em ambientes corporativos possibilita usá-lo de forma recreativa e, intencionalmente, ou não, danificar o equipamento mediante a instalação e remoção de arquivos ou aplicativos.

Computadores convencionais focam a velocidade, flexibilidade e independência do seu usuário. Possui ventoinhas (para dissipar a alta potência consumida e gerada em forma de calor), e partes móveis que se desgastam com o tempo, tornando-os mais frágeis e suscetíveis à temperatura e variações elétricas. Um condicionador elétrico quase sempre é recomendado para evitar perdas de informação em caso de queda de energia.

A responsabilidade de arquivos e aplicativos, em alguns casos, pode ficar a cargo do administrador da rede com a adoção de *softwares* específicos ou diretivas de segurança usadas em ambientes corporativos para este fim. Sempre é necessário um sistema de anti-vírus e de procedimentos de atualização do sistema operacional. Em caso de pane, não basta substituir o equipamento, também: é necessária a instalação, reconfiguração de aplicativos e restauração de arquivos.

Em virtude de seus muitos recursos, os computadores convencionais são usados tanto em ambientes caseiros como corporativos. Contudo, neste último há um alto custo operacional envolvido para restringir e controlar as interações do usuário para que se comporte e tenha os benefícios de um *Thin Client* nas corporações.

## 6. Estudo de Caso: Supermercados Bahamas

O cliente possuía a necessidade de um sistema de alta disponibilidade para atendimento ao seu centro de distribuição, considerada a área mais crítica da empresa, por ser a responsável pela logística e distribuição para abastecimento de cerca de 30 unidades no estado de Minas Gerais. Problemas neste departamento tinham um impacto direto nas operações das unidades e, conseqüentemente, no faturamento da empresa.

O centro de distribuição funcionava 24 horas por dia e 7 dias por semana e operava com computadores convencionais e sistema operacional *Windows*. Para manter esta operação, era frequente a intervenção técnica para restabelecimento das estações de trabalho, e a equipe de plantão se fazia necessária constantemente para resolver problemas de *hardware* ou àqueles causados pelos próprios usuários como a instalação de aplicativos não autorizados, o uso recreativo dos equipamentos e, conseqüentemente, a remoção de vírus ou a reinstalação do sistema operacional.

Para atender o cliente foi desenvolvida uma solução baseada em 40 *Thin Clients*, inicialmente. Quanto ao servidor de aplicação, foi escolhido o servidor Blade IBM de alta disponibilidade com sistema operacional *Windows Server 2003 Enterprise Edition* e *Terminal Server*. O protocolo de comunicação utilizado foi o RDP. A solução de *boot* remoto dos dispositivos *Thin Clients* foi

montada em um servidor virtual *Linux* dentro de um sistema *VMware Infrastructure*.

Cada dispositivo *Thin Client* instalado consome 5W de energia, uma forte redução em relação aos 450W utilizados anteriormente por estação, ou seja, o consumo de 40 *Thin Clients* é menor que o consumo de três computadores que eram usados pelo cliente.

Pela própria natureza dos dispositivos, a segurança foi garantida e ampliada mediante diretivas que impedem a instalação de novas aplicações e o uso de dispositivos removíveis que, por padrão na solução *Thin Client*, são bloqueados.

Em mais de 18 meses de operação não foi registrada nenhuma falha com os dispositivos. A implantação e operação da solução foi totalmente transparente para os operadores a considerar que a única interação física com os dispositivos é um botão liga e desliga. Nenhum treinamento foi necessário para os operadores ou administradores de TI (Tecnologia de Informação) e a substituição dos equipamentos foi realizada de forma gradativa e paralela ao sistema convencional em produção.

O servidor *Linux* (virtualizado) é o responsável pela carga inicial e configuração do dispositivo *Thin Client* que passa parâmetros de configuração na inicialização do dispositivo.

Na inicialização, o dispositivo *Thin Client* recebe um endereço da rede IP (*Internet Protocol*) do cliente e, logo em seguida, um minissistema operacional que será responsável pela carga inicial e conterá a configuração dos periféricos (teclado, *mouse* e vídeo), a especificação da interface de interação com o usuário (*Windows* ou *Linux*) e a especificação do servidor de aplicação que será usado por cada unidade *Thin Client*.

O minissistema operacional (mini SO) carregado na inicialização possui um aplicativo de conexão que possibilita sua comunicação com o servidor de aplicação. Neste estudo de caso, o aplicativo de conexão usado permite a conexão dos dispositivos *Thin Clients* ao servidor de aplicação *Windows 2003*, por meio de um *Client Terminal Services* desenvolvido para o Sistema Operacional *Linux*. Todo este processo de inicialização leva cerca de 40 segundos.

Toda a especificação dos parâmetros de configuração é realizada somente no servidor *Linux* virtualizado mediante uma console gerenciada via *Web*.

A Figura 1 apresenta a topologia e o processo de inicialização dos dispositivos *Thin Clients*.



Figura 1. Topologia e o processo de inicialização dos dispositivos *Thin Clients* usados neste estudo de caso.

## 7. Considerações Finais

A solução *Thin Client* deve ser vista como complemento ou alternativa computacional eficiente e viável somente quando mensurado o ambiente em que será implementada. Apesar de suas inúmeras vantagens, há restrições em relação ao seu uso, e um dimensionamento incorreto dos servidores ou mapeamento impreciso das aplicações que serão executadas podem comprometer ou inviabilizar por completo o uso desse procedimento.

Diferentemente de uma solução computacional convencional, o desenvolvimento de um projeto para implantação de *Thin Clients* deve ser realizado por especialistas, que deverão se encarregar de toda a especificação da topologia, sistema operacional dos servidores, protocolo de comunicação, contingência, dimensionamento de *switches*, escolha dos modelos *Thin Clients*, mapeamento das aplicações do cliente, impacto quanto a utilização dos recursos dos servidores e especificação do *hardware* dos servidores para atender o número de *Thin Clients* envolvidos.

A melhor forma de entender a tecnologia *Thin Client* é compreender o modelo computacional baseado em servidor, desde os primórdios da computação em que se baseia. A total dependência de um servidor central é compensada pelo controle e gerência mais rígida, econômica e eficiente. A tecnologia atualmente disponível possibilita que esta dependência em um único servidor seja dividida em um regime de balanceamento de carga automático com outros servidores, de forma que, na eventual falha de um servidor, os outros assumam o controle



das aplicações. Plataformas como a Citrix e Graphon fazem este tipo de gerência de forma automática.

A economia financeira envolvida no projeto não pode ser mensurada, mediante uma comparação direta com a computação convencional, se for considerado que a maior vantagem da tecnologia *Thin Client* está no âmbito operacional. Para essa comparação financeira, o cliente deveria ter o histórico de atendimentos, contendo o tempo de parada de um posto de trabalho, energia elétrica gasta por equipamento, peças trocadas e o custo relativo a estes eventos, ou seja, o custo anual de manutenção e atualização de equipamentos e o impacto na produção ou operação nas eventuais intervenções e, normalmente, o cliente não tem essas informações.

Para uma comparação financeira direta, sem o histórico do cliente, apenas o custo de energia elétrica de um *Thin Client* em oposição ao de um computador convencional ou eventual economia de licença, pode ser mensurado.

Esta complexidade na especificação ou demonstração de viabilidade da tecnologia *Thin Client*, justifica o motivo pelo qual esta solução, mesmo há mais de uma década no mercado, não ser largamente utilizada ou conhecida por grande parte de especialistas da área. Mas o cuidado na análise e elaboração desta especificação é vital para garantir o sucesso e viabilidade de sua implantação, de forma a utilizar todo o potencial e obter as vantagens totais da tecnologia *Thin Client* em um ambiente corporativo.

## **Referências**

Ansari, N., Tiwari, S. and Agrawal, N. (2005). *Practical Handbook Of Thin-Client Implementation*, New Age Internacional.

Graphon. (2007). “GO - Global Customer Story”, endereço: [http://www.graphon.com/files/Forest\\_Service\\_GO-Global\\_customer\\_story.pdf](http://www.graphon.com/files/Forest_Service_GO-Global_customer_story.pdf). Acesso em: 15/10/2010.

Greenberg, S. (2000). “*What are the Real Benefits?*”, endereço: [http://www.thinclient.net/technology/technology\\_review.htm](http://www.thinclient.net/technology/technology_review.htm). Acesso em: 22/03/2010.

Mathers, T. W. (2004). *Windows Server 2003/2000 Terminal Server Solutions*, AddisonWesley Professional, third edition.

Nogueira, M. (2010). “*Thin Client: Tecnologia.*”, endereço: <http://marcelonogueira.wordpress.com/category/tecnologia/>. Acesso em: 22/03/2010.

Pinheiro, J. M. S. (2004). “*Computação Baseada em Servidor*”, endereço: [http://www.projetoderede.com.br/artigo\\_computacao\\_baseada\\_em\\_servidor.php](http://www.projetoderede.com.br/artigo_computacao_baseada_em_servidor.php). Acesso em: 30/05/2010.

Wilson, C. S., Craft, M., Guinn, T. and Broomes, C. (2004). *Deploying Citrix Metaframe Presentation Server 3.0 with Windows Server 2003 Terminal Services*, Syngress Publishing.